



УКРАЇНА

(19) UA (11) 35477 (13) A

(51) 6 E21B33/138

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) РОЗШИРЮВАЛЬНИЙ ТАМПОНАЖНИЙ СКЛАД

(21) 99105680

(22) 18.10.1999

(24) 15.03.2001

(46) 15.03.2001, Бюл. № 2, 2001 р.

(72) Михайленко Сергій Григорович, Орловський
Віталій Миколайович, Кравець Петро Євстафович
(73) ДЕРЖАВНИЙ НАУКОВО-ДОСЛІДНИЙ ІНСТИ-
ТУТ ТЕХНОЛОГІЙ БУРІННЯ /ДНДІТБ/(57) 1. Розширювальний тампонажний склад, що
включає мінеральне в'язуче, розширювальну мі-
неральну добавку і воду, який відрізняється тим,
що він вміщує в якості розширювальної мінераль-
ної добавки порошок доломітовий для шахтного
будівництва при наступному співвідношенні компо-
нентів, мас.долей, %:

мінеральне в'язуче,

наприклад, портландцемент	30-70
порошок доломітовий	
для шахтного будівництва	30-70
вода	50-57

2. Розширювальний тампонажний склад по п. 1,
який відрізняється тим, що він містить кислоту зо-
лу-виносу при наступному співвідношенні компо-
нентів, мас.долей %:

мінеральне в'язуче, наприклад,	
портландцемент	30-60
порошок доломітовий для	
шахтного будівництва	30-60
кислота зола-виносу, наприклад,	
Курахівської ДРЕС	10-40
вода	52-55

Винахід відноситься до галузі буріння наф-
тових і газових свердловин, зокрема, до розширо-
вувальних тампонажних складів для цементування
обсадних колон при температурах 50-150°C.Із аналізу існуючого рівня техніки в даній га-
лузі відомий тампонажний розчин на основі цементу,
розширювальної добавки, хроматного шлаку і
води (а.с. СРСР № 352885, кл. E 21 B 33/138).Але такий розчин придатний для примінення
при температурах більших 120°C, і величина його
розширення невелика.Із описаних в літературі тампонажних скла-
дів, найбільш близьким по технічній суті досягає-
мому результату до заявляемого складу є тампо-
нажний розчин, який вміщує в якості розширо-
вувальної добавки при температурі 75-100°C лепочу
золу горючих сланців при наступному співвідно-
шенні інгредієнтів, мас. %:

мінеральне в'язуче, наприклад,	
цемент для "гарячих" свердловин	17,8-53,6
лепоча зола горючих сланців	12,5-50,0
вода	решта
(а.с. СРСР № 730952, кл. E 21 B 33/138).	

Недоліком такого розчину являється низька
термостійкість. Як показують проведені досліджен-
ня, вже при 100°C такий цементний камінь втрачає
свою початкову міцність при великих термінах збе-
рігання. В процесі згоряння сланців фракційний ск-лад золи поставщиком не контролюється, зола з
фільтрів і циклонів відбирається в одні й ті ж ре-
зервуари, тому часто попадаються партії з вели-
ким вмістом циклонної золи. Такі тампонажні роз-
чини при температурах 90-100°C дуже важко спо-
вільнити. Крім того високий коефіцієнт розширення
(до 11,6%) може порушити цілісність обсадної ко-
лони. Як показують дослідження (Каримов Н.Х.,
Обоснование необходимости расширения тампо-
нажных цементов. - Бурение, 1983, № 7, с. 15-16)
коефіцієнт розширення 1,95% достатній для зми-
нання глиняної корки.Задачею винаходу є створення розширо-
вувального тампонажного складу з широким темпе-
ратурним діапазоном примінення (50-150°C).Поставлена задача досягається тим, що роз-
ширювальний тампонажний склад вміщує міне-
ральне в'язуче, наприклад, портландцемент та
розширювальну мінеральну добавку-порошок до-
ломітовий для шахтного будівництва при наступ-
ному співвідношенні компонентів, мас.долей, %:

мінеральне в'язуче,	
наприклад, портландцемент	30-70
порошок доломітовий	
для шахтного будівництва	30-70
вода	50-57

Для розширення термічного діапазону примі-
нення, розширювальний тампонажний склад до-

(19) UA (11) 35477 (13) A

датково вміщує кисту золи-виносу при наступному співвідношенні компонентів мас долей %

мінеральне в'язуче,	
наприклад портландцемент	30–60
порошок доломітовий	
для шахтного будівництва	30–60
кисла зола виносу наприклад,	
Курахівської ДРЕС	10–40
вода	52–65

Порошок доломітовий для шахтного будівництва (ПДШ) являє собою порошкоподібний матеріал від сіро-зеленого до коричневого кольору з густиною 2700–2850 кг/м³ і питомою поверхнею 260–290 м²/кг. Його хімічний склад мас долей % CaO – 36,0–40,3, MgO – 19,0–23,3, Fe₂O₃ – 1,5–2,5, Al₂O₃ – до 1,0, SiO₂ – до 2,0, SO₃ – до 0,5 П П П – 25,5–35,0

Гранулометричний склад фракцій по ситовому аналізу, % 1 мм – 0,5, 0,5 мм – 0,5, 0,25 мм – 3,9, 0,1 мм – 87,5 0,08 мм – 7,6

Кисла зола-винос, наприклад, Курахівської ДРЕС являє собою порошок темно-сірого кольору з густиною 1980–2000 кг/м³, питомою поверхнею 380–420 м²/кг

Хімічний склад золи, мас долей % SiO₂ – 52,0–54,0, Al₂O₃ – 15,0–24,0, Fe₂O₃ – 17,0–23,0, CaO – 2,2–2,8 MgO – 2,0–3,0, K₂O + Na₂O – 1,7–3,4 П П П – 3,4–3,7

Використання в якості розширювальної мінеральної добавки порошку доломітового для шахтного будівництва що входить до складу в'язучого, дозволяє по зрівнянню з прототипом, одержати більш термостійкий розширювальний тампонажний склад, терміни прокачуваності якого легко регулюються стандартними сповільнювачами. Такий тампонажний склад має коефіцієнт розширення до 2%. Температурний інтервал його застосування 50–150°C

Механізм розширювання, в запропонованого складу, на відміну від прототипу, реалізується за рахунок утворення гідроксидів кальцію і магнію, які мають значно більший об'єм від початкових оксидів кальцію та магнію. В прототипі переважають утворення високоосновного гидросилікату кальцію

Таким чином, запропоноване рішення відповідає критерію технічного рівня і новизни

Новий розширювальний тампонажний склад був випробуваний в лабораторних умовах в термічному інтервалі 50–150°C. За базу для порівняння прийнято тампонажний розчин по прототипу. Визначались параметри тампонажного розчину і затвердівшого каменю

Приклади здійснення

Приклад 1 Беруть 200,0 г (30%) портландцементу ПТЦ–100 і 466,7 г (70%) порошку доломітового для шахтного будівництва і ретельно перемішують. Потім одержаний тампонажний матеріал замішують з технічною водою при в/с 0,50 (добавляють 333,3 г води) і перемішують до одержання однорідного розчину. Параметри такого розчину відповідають існуючим стандартам його терміни прокачування легко регулюються стандартними сповільнювачами. Величина розширення в процесі тужавіння при t = 50°C і P = 0,1 МПа – 0,20%, при t = 75°C і P = 30 МПа – 0,80%, при t = 100°C і P = 40 МПа – 2,0%. Затвердівший камінь має міцність при здавлюванні через 2 доби при t = 50°C і P = 0,1

МПа – 5,0 МПа, при t = 75°C і P = 30 МПа – 9,0 МПа, при t = 100°C і P = 40 МПа – 9,6 МПа, через 28 діб при t = 75°C і P = 30 МПа – 9,1 МПа, при t = 100°C і P = 40 МПа – 9,6 МПа

Приклад 2 Беруть 445,9 г (70%) портландцементу ПТЦ–100 і 191,1 г (30%) порошку доломітового для шахтного будівництва і ретельно перемішують. Потім одержаний тампонажний матеріал замішують з технічною водою при в/с 0,57 (добавляють 363,0 г води) і перемішують до одержання однорідного розчину. Параметри такого розчину відповідають існуючим стандартам, його терміни прокачування легко регулюються стандартними сповільнювачами. Величина розширення в процесі тужавіння при t = 50°C і P = 0,1 МПа – 0,10%, при t = 75°C і P = 30 МПа – 0,25%, при t = 100°C і P = 40 МПа – 0,45%. Затвердівший камінь має міцність при здавлюванні через 2 доби при t = 50°C і P = 0,1 МПа – 5,5 МПа, при t = 75°C і P = 30 МПа – 11,5 МПа, при t = 100°C і P = 40 МПа – 12,5 МПа, через 28 діб при t = 75°C і P = 30 МПа – 11,9 МПа, при t = 100°C і P = 40 МПа – 12,8 МПа

Приклад 3. Беруть 193,5 г (30%) портландцементу ПТЦ–100 і 193,5 г (30%) порошку доломітового для шахтного будівництва і 258,2 г (40%) кислоти золи-виносу Курахівської ДРЕС та ретельно перемішують. Потім одержаний тампонажний матеріал замішують з технічною водою при в/с 0,55 (добавляють 354,8 г води) і перемішують до одержання однорідного розчину. Параметри такого розчину відповідають існуючим стандартам, його терміни прокачування легко регулюються стандартними сповільнювачами. Величина розширення в процесі тужавіння при t = 75°C і P = 30 МПа – 0,10%, при t = 100°C і P = 40 МПа – 0,20%, при t = 150°C і P = 60 МПа – 0,22%. Затвердівший камінь має міцність при здавлюванні через 2 доби при t = 75°C і P = 30 МПа – 8,0 МПа, при t = 100°C і P = 40 МПа – 8,5 МПа, при t = 150°C і P = 60 МПа – 9,2 МПа, через 28 діб при t = 75°C і P = 30 МПа – 10,2 МПа, при t = 100°C і P = 40 МПа – 9,7 МПа, при t = 150°C і P = 60 МПа – 10,2 МПа

Ікши дані лабораторних досліджень розширювального тампонажного складу приведено в табл. 1. Компоненти взяті в вагових відсотках від загальної маси тампонажного складу

З таблиці 1 видно, що досліджуваний розширювальний тампонажний склад має високу термостійкість та високі показники міцності. Оптимальний вміст портландцементу від 30 до 70 мас долей %, порошку доломітового для шахтного будівництва від 30 до 70 мас долей %, кислоти золи-виносу від 10 до 40 мас долей % і при подальшому збільшенні або зменшенні вмісту цих компонентів параметри затвердівшого каменю (коефіцієнт розширення, міцність, термостійкість) погіршуються

Таким чином, запропоноване технічне рішення в порівнянні з прототипом, дозволяє одержати розширювальний тампонажний склад з високою термостійкістю (до 150°C) та технологічно збалансованим коефіцієнтом розширення, його терміни прокачування легко регулюються стандартними сповільнювачами, наприклад, НТФК (нітрилотриметилфосфорова кислота)

Такі тампонажні розчини мають технологічні параметри, що відповідають існуючим стандартам,

а затверділий камінь має високі показники міцності. Вказані переваги дозволяють застосовувати запропонований тампонажний склад для цементування глибоких нафтових і газових свердловин, що відповідає критерію промислового примінення.

Джерела інформації:

1. Авторське свідоцтво СРСР № 352885, кл. Е 21 В 33/138, 1970.

2. Авторське свідоцтво СРСР № 730952, кл. Е 21 В 33/138, 1975 (прототип)

Вміст компонентів тампонажного складу, мас. долей %				В/С	Розширення, %				Міцність при здавлюванні, МПа			
ПЦТ-100	ПДШ	Лету-ча зо-ла го-рючих сланців	Кисла зола вино-су ДРЕС		50°C, 0,1МПа	75°C, 30МПа	100°C, 40МПа	150°C, 60МПа	50°C, 0,1МПа 2 доби	75°C, 30МПа 2 доби 28 діб	100°C, 40МПа 2 доби 28 діб	150°C, 60МПа 2 доби 28 діб
75*	—	25	—	0,48	—	3,6	4,8	—	—	9,6/12,5	9,8/8,8	—
50*	—	50	—	0,47	—	9,0	11,8	—	—	5,4/12,0	10,8/8,8	7,4/0
25	75	—	—	0,50	0,21	0,90	2,50	—	4,5	9,0/8,9	9,6/8,9	—
30	70	—	—	0,50	0,20	0,80	2,00	—	5,0	9,0/9,1	9,6/9,6	—
50	50	—	—	0,55	0,15	0,62	1,00	—	5,3	9,3/10,0	10,0/10,1	—
70	30	—	—	0,57	0,10	0,25	0,45	—	5,5	11,5/11,9	12,5/12,8	—
75	25	—	—	0,57	0	0	0	—	5,5	11,5/12,1	12,5/12,8	—
30	60	—	10	0,52	—	0,70	0,65	0,70	—	8,5/9,6	9,0/9,2	9,5/9,5
60	30	—	10	0,52	—	0,21	0,25	0,25	—	8,7/12,1	9,5/9,8	9,8/9,8
30	30	—	40	0,55	—	0,10	0,20	0,22	—	8,0/10,2	8,5/9,7	9,2/10,2
30	25	—	45	0,55	—	0	0	0*	—	7,0/9,6	8,0/9,2	8,7/9,6

* Цемент для "гарячих" свердловин

Тираж 50 екз.

Відкрите акціонерне товариство «Патент»
Україна, 68000, м. Ужгород, вул. Гагаріна, 101
(03122) 3 - 72 - 89 (03122) 2 - 57 - 03

